

(51) Int. Cl.⁴

識別記号

F I

G 0 1 N 35/04

G 0 1 N 35/04

A

35/10

35/06

A

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-223334

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月20日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 三宅 亮

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 小出 晃

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 高木 武夫

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

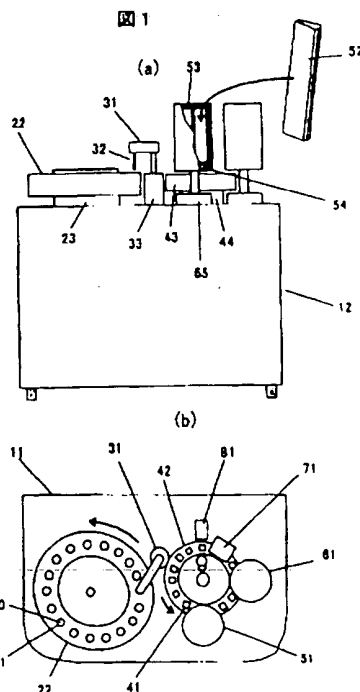
(54) 【発明の名称】 化学分析装置

(57) 【要約】

【課題】本発明の課題は、試薬を無駄にせず、洗浄液がほとんど必要とせず、また定期的な分解洗浄も必要とせず、試薬供給量の変更が容易な簡素な試薬供給機構を備えた化学分析装置を提供することである。

【解決手段】上記課題は、複数の反応容器を保持し、所定の位置でサンプルおよび試薬が供給される反応容器フォルダと、前記サンプルの物性を計測する計測手段とを備えた化学分析装置において、複数の試薬容器と、前記試薬容器の下部に、各々の試薬容器に対応して設けられた送液手段を備えることで達成される。

【効果】本発明により、試薬を無駄にせず、洗浄液がほとんど必要とせず、また定期的な分解洗浄も必要とせず、試薬供給量の変更が容易な簡素な試薬供給機構を備えた化学分析装置を提供することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の反応容器を保持し、所定の位置でサンプルおよび試薬が供給される反応容器フォルダと、前記サンプルの物性を計測する計測手段とを備えた化学分析装置において、
複数の試薬容器と、
前記複数の試薬容器の各々の下部に送液手段を設けた化学分析装置。

【請求項2】請求項1記載の化学分析装置において、
前記複数の試薬容器をループ状に保持した試薬ホルダと、
前記複数の反応容器をループ状に保持した反応容器ホルダと、

前記試薬ホルダの移送軌跡と反応容器の移送軌跡とが、1点で接するように交叉し、前記交叉位置でそれぞれの試薬容器ホルダ内の試薬を反応容器に分注する化学分析装置。

【請求項3】請求項1記載の化学分析装置において、
前記送液手段が容積形ポンプ、又は歯車のかみ合いで送液を行う歯車ポンプ、又は膜形ポンプの内のいずれかのポンプである化学分析装置。

【請求項4】請求項3記載の化学分析装置において、
前記送液手段は試薬ホルダに設けられており、
前記試薬容器は底部に口を有し、
対応する送液手段の吸入口の間に脱着可能なシール手段を設けた化学分析装置。

【請求項5】請求項3記載の化学分析装置において、
前記送液手段を各試薬容器の底部に設けた化学分析装置。

【請求項6】請求項5記載の化学分析装置において、
前記送液手段は、予め連通させる試薬の種類を決められており、
前記各試薬容器には試薬の種類を記録した記憶手段を設け、
前記試薬容器を試薬フォルダに接続時あるいは接続直後に前記記憶手段にある試薬の種類情報を読み取る読み取り手段を各送液手段あるいは試薬ホルダに設け、
前記読み取り手段が読み取った試薬の種類が、前記送液手段毎に決められた試薬の種類と符合した場合のみ、接続可能あるいは動作可能な制御機構を備えた化学分析装置。

【請求項7】請求項1の化学分析装置において、
前記送液手段の吸入口を経て吐出口までの内部容積が200 μ L以下であるところの化学分析装置

【請求項8】複数の反応容器を保持し、所定の位置でサンプルおよび試薬が供給される反応容器フォルダと、前記サンプルの物性を計測する計測手段とを備えた化学分析装置において、
複数の試薬容器と、
前記複数の試薬容器の各々の下部に液送手段を設け、

前記送液手段は、液体の吸入口、送液室、吐出口、およびそれらを連結する流路からなり、前記吸入口から前記吐出口まで液体が重力方向に流れるように前記流路を構成した化学分析装置。

【請求項9】請求項8記載の化学分析装置において、
前記複数の試薬容器をループ状に保持した試薬ホルダと、
前記複数の反応容器をループ状に保持した反応容器ホルダと、
前記試薬ホルダの移送軌跡と反応容器の移送軌跡とが、1点で接するように交叉し、前記交叉位置でそれぞれの試薬容器ホルダ内の試薬を反応容器に分注する化学分析装置。

【請求項10】請求項8記載の化学分析装置において、
前記送液手段が容積形ポンプ、又は歯車のかみ合いで送液を行う歯車ポンプ、又は膜形ポンプの内のいずれかのポンプである化学分析装置。

【請求項11】請求項8の化学分析装置において、
前記送液手段は試薬ホルダに設けられており、
前記試薬容器の底部に口を持ち、
対応する送液手段の吸入口の間に脱着可能なシール手段を設けた化学分析装置。

【請求項12】請求項8記載の化学分析装置において、
前記送液手段を各試薬容器の底部に設けた化学分析装置。

【請求項13】請求項12記載の化学分析装置において
前記送液手段は送液する試薬の種類を決められており、
各試薬容器には試薬の種類を記録した記憶手段が設けられ、
前記試薬容器を前記試薬フォルダに接続する時、前記記憶手段の情報を読み取る読み取り手段を試薬フォルダ側に設け、前記読み取り手段が読み取った試薬の種類が各送液手段毎に決められた試薬の種類と符合した場合のみ、接続可能あるいは動作可能な制御機構を備えた化学分析装置

【請求項13】請求項7記載の化学分析装置において前記送液手段の吸入口を経て吐出口までの内部容積が200 μ L以下であるところの化学分析装置

【請求項14】複数の反応容器を保持し、所定の位置でサンプルおよび試薬が供給される反応容器フォルダと、前記サンプルの物性を計測する計測手段とを備えた化学分析装置において、
複数の試薬容器と、
前記複数の試薬容器に対応して液送手段を設け、
前記送液手段は、ひとつ以上の試薬を保持する室を持ち、
前記室に一時的に試薬を保持することで単位量の試薬を定量し、前記保持する回数の大小を設定することで試薬を定量吐出する制御手段を設けたところの化学分析装置。

10

20

30

40

50

【請求項15】請求項14記載の化学分析装置において、
前記複数の試薬容器をループ状に保持した2つ以上の試薬ホルダと、
前記複数の反応容器をループ状に保持した反応容器ホルダと、
前記2つ以上の試薬ホルダの移送軌跡と反応容器の移送軌跡とが、各々1点で接するように交叉し、前記交叉位置でそれぞれの試薬容器ホルダ内の試薬を反応容器に分注する化学分析装置。

【請求項16】請求項14記載の化学分析装置において、
前記送液手段が容積形ポンプ、又は歯車のかみ合いで送液を行う歯車ポンプ、又は膜形ポンプの内のいずれかのポンプである化学分析装置。

【請求項17】請求項14の化学分析装置において、
前記送液手段は前記試薬ホルダに設けられ、
前記試薬容器の底部に口を持ち、
対応する送液手段の吸入口の間に脱着可能なシール手段を設けた化学分析装置。

【請求項18】請求項15記載の化学分析装置において、
前記送液手段を各試薬容器の底部に設けた化学分析装置。

【請求項19】請求項18記載の化学分析装置において、
前記送液手段は予め連通させる試薬の種類を決められ、各試薬容器の一部に設けられた試薬の種類を記録した記憶手段と、
前記試薬容器を試薬フォルダに接続時又は接続直後に前記記憶手段の情報を読み取る読み取り手段を、各送液手段あるいは試薬ホルダのに設け、
前記読み取り手段が読み取った試薬の種類が各送液手段毎に決められた試薬の種類と符合した場合のみ、接続可能あるいは動作可能な制御機構を備えた化学分析装置。

【請求項20】請求項15記載の化学分析装置において
前記送液手段の吸入口を経て吐出口までの内部容積が200 μ L以下であるところの化学分析装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液体中に溶存する物質の濃度を定量する化学分析装置に係り、特に生体液や水などの成分分析を行う化学分析装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の技術の試薬の供給機構として、試薬を吸引し保持するノズルと、そのノズルを移動し反応容器内に試薬を吐出する試薬ピペッティング機構と、シリンジポンプと流路切替バルブと試薬吐出ノズルからなるディスペンサ機構と、試薬容器に一体化したピストンによるピストン機構のものがある。特に特開昭63-131066

号公報にはピストン機構の自動分析装置が開示されている。これは反応容器を保持した反応容器フォルダの移動軌跡に対して、試薬容器を保持した試薬容器フォルダの移動軌跡をオーバーラップさせることで、装置の小形化を図ることを第1の目的としている。試薬の吐出は各試薬容器の側面に一体形成されたピストンによって行われる。ピストンの駆動は、試薬の吐出位置に設けられたピストンロッド駆動装置によって行われる。吐出位置では、試薬容器のピストンロッド駆動装置が一時的に接続する。次にピストンロッドは上方へ引き上げられ、試薬容器中の試薬をピストン内に吸引する。最上部に至った段階で、ピストンを回転させる歯車と噛合い、その歯車によりピストンを180度回転させる。その際、ピストンの回転により吸引のために開いていた孔が閉じられ、反対に吐出口に繋がる孔が開く。ピストンロッドが下方へ動作すると、ピストン内の試薬は、前記孔を経て反応容器中に放出される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術の試薬供給機構には以下に示す問題点がある。

【0004】試薬ピペッティング機構の場合、次に上げる3つの問題点がある。

【0005】まず第1の問題点は、無駄な試薬量が発生するという点である。すなわちノズル内に吸引された試薬は純水と混ざり合わないよう、その間に空気層が設けられているが、それでもノズル内壁を伝って純水は試薬の上部に混ざり合う。そこで混ざり合った試薬を分析に供しないようにするために、実際に分析に必要な試薬量より3割程度多めにノズル内に吸引する。本分析に供される試薬は非常に高価であり、従って、この余分な試薬量は検査コストの無駄につながる。

【0006】第2の問題点は、洗浄に時間・液量が多く必要という点である。すなわちノズルを介して試薬相互が混合することを避けるために、毎回ノズルの内外を洗浄液で洗浄するが、そのための洗浄液量や洗浄時間が余分に必要という問題である。

【0007】第3の問題点は、ノズル内外を洗浄液で洗っても多少は残留が生じるため、測定値に誤差を発生させるという点である。

【0008】試薬ディスペンサ機構の場合、以下に述べる2つの問題点がある。

【0009】第1の問題点は、上記と同じく無駄な試薬量が発生するという点である。どの試薬に対しても迅速に試薬を吐出するためには、予め分析を開始する前に、全ての試薬を試薬容器から切替バルブまでのチューブ、切替バルブから吐出ノズルまでのチューブに満たしておく必要がある。この部分に満たされた試薬は、装置の停止時には無駄に捨てられることになる。試薬の種類、チューブの全長にもよるが、百人分以上に相当する試薬を無駄に捨てる場合もある。

【0010】第2の問題点は、切替バルブのメンテナンスが面倒な点である。すなわち切替バルブは次々と異なる試薬が通過するため、次第に汚れてくる。異なる試薬同士が触れることでバルブシートが固着する場合がある。そのため定期的に切替バルブを分解洗浄する必要がある。

【0011】さらに第3の例であるピストン方式では、上記いずれの例と比較しても無駄な試薬量は少ない。それでも装置のシャットダウン時に試薬容器からビベッタ先端まで流路があるため、試薬が残り、この部分が無駄に捨てられることとなる。また試料の濃度に応じて供給する試薬量を変更する必要があるが、ピストンの往復動作量は、ピストンの上部に設けられた回転させるための歯車の位置が固定されているため、予め決められた試薬量しか吐出することができない。

【0012】さらにピストンは側面に設けられているため、試薬容器の位置より高い位置に試薬を一時汲み上げる必要がある。また試薬容器からビベッタ先端までの流路による圧力損失も無視できない。これらのためにある程度の圧力を与える必要があり、ピストンの駆動機構が複雑化・大形化する。すなわち簡素で小形なポンプの利用を阻害している。

【0013】以上、従来の試薬供給方式では、いずれの方式においても無駄な試薬量が存在するという点が問題である。また試薬ビベッティング機構では試薬間の相互汚染を防止するために多くの洗浄液が必要である。試薬ディスペンサ機構では定期的に面倒な分解洗浄が必要である。またピストン方式では予め決められた容量の試薬しか供給することができない。あるいは構造が複雑である。

【0014】そこで本発明の目的は、試薬を無駄にせず、洗浄液をほとんど必要とせず、また定期的な分解洗浄も必要とせず、供給試薬量が容易に変更可能な簡素な試薬供給機構を備えた化学分析装置を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的は、複数の反応容器を保持し、所定の位置でサンプルおよび試薬が供給される反応容器フォルダと、前記サンプルの物性を計測する計測手段とを備えた化学分析装置において、複数の試薬容器と、前記試薬容器の下部に、各々の試薬容器に対応して設けられた送液手段を備えることで解決される。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の一実施例を図1～図4を用いて説明する。図1は本発明の試薬供給機構を備えた化学分析装置の全体構成図、図2は本発明の試薬供給機構の詳細説明図、図3は試薬供給機構を上方から見た図、図4は本発明の試薬供給機構に備えられている送液手段の一実施例である膜形のマイクロポンプを示す図を

示す。

【0017】まず、図1、図2、図3を用いて本発明の化学分析装置の構成について説明する。図1(a)は正面から見た装置11を、図1(b)は上面から見た装置12を示している。

【0018】装置上面には試料20の入った試験管21と、試験管21を円周上に保持するサンプルホルダー22が設けられている。

【0019】またサンプルホルダー22の脇には試験管21内の試料22を吸引するためのサンプルビベッタ31が設けられている。サンプルビベッタ31は、試料を吸引して内部に保持するノズル32と、ノズル32に上昇・回転の動作を与える3次元駆動機構33と、図には示していないがノズル内に試料を吸引したり、ノズル内の試料を吐出したりするためのポンプとが設けられている。

【0020】サンプルホルダー中の試験管21を丁度サンプルビベッタのノズルの直下に位置せしめるために、サンプルホルダー22は回転駆動機構23にて回転駆動するようになっている。サンプルビベッタ31のノズルのもう一方の降下位置には、反応容器41が順次回転しながら移動するようになっている。

【0021】複数の反応容器41は、反応ディスク42の円周上に保持されている。また反応容器の下半分は恒温水が流れる恒温槽43になっている。サンプルビベッタのノズルの降下位置に順次反応容器を移動させるために、反応ディスク42は反応ディスク回転駆動機構44で支持されている。反応ディスク42の円周上には前述したサンプルビベッタの他、反時計回りに第1の試薬供給部51と、第2の試薬供給部61と、反応容器洗浄機構71と、分光計測部81とが設けられている。

【0022】第1の試薬供給部51の構成について図2、図3を用いて詳しく説明する。なお、図1の第1の試薬供給部51も第2の試薬供給部61も構成は同じであるため、第2の試薬供給部61の説明は省略する。また、図1において、2つの試薬供給部を設けているがこれを1つだけとすることも可能である。

【0023】試薬供給部51は、大きく試薬容器52と試薬ホルダー53と、マイクロポンプ54と、試薬ホルダー回転駆動機構55の4つの部分から構成されている。試薬ホルダー53は中心軸56の周りに試薬容器52を円周上に保持させる構造になっている。保持される試薬容器の数と同数の膜形のマイクロポンプ54が試薬ホルダー53の底部に設けられている。試薬容器52の底面には接続孔521があり、試薬ホルダー53の底部に向かって強く押しつけることで、マイクロポンプ54の吸入孔541と接続するようになっている。

【0024】またマイクロポンプ54には吐出口542が鉛直下方に向かって設けられている。試薬容器52の側面には試薬の種類を記載したデータが書き込まれた磁

10

20

30

40

50

気部522が設けられている。また試薬ホルダー53の対応する円周位置には磁気部522のデータを読み込むための磁気リーダ531が設けられている。磁気リーダ531からの信号線は、判断部57に接続されている。さらに判断部57はマイクロポンプ制御部58と接続されている。マイクロポンプ54はマイクロポンプ制御部58にて駆動される。試薬ホルダー53は、試薬ホルダー回転駆動機構55にて回転移動される構成となっている。

【0025】なお、試薬ホルダと試薬容器とは、常時同じ試薬ホルダに同じ試薬を内包した容器がセットされるように、先に述べた磁気リーダで読み取ったデータと一致しない場合強く試薬容器を押し付けてもマイクロポンプの吸引口に接続できないように、マイクロポンプ吸引口に接続口開閉用の蓋を設けることができる構成として有る。

【0026】このように構成することによって、試薬ホルダー及びマイクロポンプの洗浄を試薬容器を交換する度に行う必要がないようにした。

【0027】次にマイクロポンプ54の構成について図4を用いて説明する。

【0028】本マイクロポンプ54は、吸入口から吐出口に向かって、入口弁543と、ポンプ室547と、ダイヤフラム546と、振動板545と、出口弁544とから構成されている。振動板545は、図中に示すように、マイクロポンプ制御部58からの駆動信号線にて接続されている。マイクロポンプ制御部58からは吐出する試薬量に応じて交流信号が振動板545の両面に印加される。これによって、振動板545は反るように駆動し、ダイヤフラム546を、所定の回数（吐出する試薬の量に応じた回数）だけを加振させるようになっている。

【0029】以上の構成で以下のように動作する。

【0030】まず試料の入った試験管21から所定量の試料20をサンプルピペット31のノズル32内に吸引し、反応容器41の底部まで3次元駆動機構33で移動させた後吐出する。反応容器41は、反応ディスク回転駆動機構44により第1の試薬供給部51の試薬吐出位置まで回転移動される。

【0031】第1の試薬供給部では、所望の検査項目に対応したマイクロポンプ54の吐出口542が、前記反応容器41の直上に位置するように試薬ホルダー回転駆動機構55が動作する。反応容器41と吐出口542の位置が整合した時点で、マイクロポンプ制御部58の制御によりマイクロポンプ54により所定量の試薬が反応容器内に吐出される。第2試薬を追加する必要がある場合は、反応容器41は第2の試薬供給部の試薬吐出位置まで回転移動し、第1の試薬供給部と同様の動作を行う。

【0032】さらに第3、第4試薬を追加する場合に

は、もう一回転した後、再び第1試薬供給部、第2試薬供給部にて供給される。これらの試薬供給が終了した後、試薬と試料は徐々に反応を開始し、その結果検査項目の成分濃度に対応した発色を行う。この発色の程度は成分濃度に対応する。分光計測部にて反応容器中の試料の吸光スペクトルを計測し、濃度の定量を行う。計測が終了した反応容器41内の試料は、反応容器洗浄機構71にて吸引され、同時に反応容器内壁も洗浄される。

【0033】図4に示すマイクロポンプ54は以下のように動作する。まずマイクロポンプ制御部から所定回数振動するように、その回数に相当する時間だけ交流信号が振動板545の両面に印加される。これに応じて振動板545が反り、ダイヤフラム546が振動する。ダイヤフラム546が下方に歪むと入口弁543が開いてポンプ室547内に試薬523を吸引し、次にダイヤフラムが上方に歪むと出口弁544が開いてポンプ室内の試薬523を吐出する。反応容器に吐出される試薬量は振動板545の振動回数に比例し、マイクロポンプ制御部58から与えられる加振信号の回数によって容易に調整される。

【0034】なお、マイクロポンプとして、マイクロマシンングを駆使して製作した薄膜ポンプとすると、内容積を100 μ L以下にすることは容易である。これによって装置のシャットダウン時に無駄に残る試薬量を100 μ L以下に低減することができる。また本実施例のポンプは試薬容器の底部にあるため、試薬をそのまま下方に移送するだけでよく、従って、余分な揚程を与える必要がなく、簡素なポンプが利用できる。

【0035】図5にポンプとして歯車ポンプを用いた時の実施例を示す。

【0036】本歯車ポンプはポンプ室547の中に噛合う2つの歯車548を備えており、図中矢印で示す方向に回転することで入口より吸引された試薬523を歯車548とポンプ室547の間に生じる試薬保持室549に閉じ込めながら、出口側に送る。出口では2つの試薬保持室549にあった試薬が合流し出口から吐出される。歯車548はモータ581によって回転させられる。モータの回転は、モータ制御部582によって制御される。

【0037】本実施例では歯車の回転角度を設定することにより、試薬保持室によって送られる試薬送流量を容易に変更可能である。また試薬は鉛直下方に送液されるので、試薬に余分な揚程を与える必要がなく、図に示すように小形・簡素なポンプが利用できる。さらに小形化によりポンプ室を満たすための試薬量は微量で良く、装置停止時に無駄に捨てる試薬量をほとんどなくすることができる。

【0038】本実施例では試薬間のキャリーオーバーを防止する目的で、マイクロポンプ54は、それぞれの試薬に専用化して設けられている。試薬容器52を試薬ホル

10

20

30

40

50

ダー53に装填する際、磁気リーダ531で試薬容器52の側面にある磁気部522から試薬容器52内の試薬の種類に関する情報を読み取る。判断部57では、前記試薬種類情報と各マイクロポンプに予め定められている試薬種類情報とを照合し、同じであれば、そのままポンプを駆動し、ポンプ内に試薬を連通させる。同じでなければアラームを発生し、マイクロポンプ制御部58に信号を送り、ポンプの駆動を停止させる。

【0039】このようにすることで異なる試薬を入れた試薬容器が装填された場合に発生するポンプ内での異試薬間の混合事故を防ぐことができる。

【0040】図7に試薬容器と試薬ホルダー（又はポンプ）間の接続誤りを防ぐ他の実施例を示す。

【0041】図7では、試薬容器の接続孔521の周囲に突起524が設けられており、この突起の位置が試薬の種類によって異なる。対する試薬ホルダー53の吸入孔541の周囲には同じく窪み543が設けられており、この窪みの位置も試薬の種類によって異なる。従ってそのマイクロポンプに適合した試薬容器のみ接続することができ、それ以外は接続することができない。これによって2種類以上の試薬が一つのマイクロポンプを流れることはない。

【0042】マイクロポンプ54を試薬の種類毎に専用化しない場合は、試薬容器を外した時に随時洗浄液を供給する系を設ける。図には記載していないが、マイクロポンプ54の吸入孔541に洗浄液を供給すれば、後はマイクロポンプの送液動作で内部は洗浄される。このようにしても試薬間のキャリーオーバーを防止することができる。

【0043】以上の実施例によれば、試薬は試薬容器を経て、僅かな容量のマイクロポンプを満たすだけで反応容器内へ試薬供給が可能となる。これによって装置停止時の試薬の無駄量をほとんどゼロにすることができる。さらに各マイクロポンプは、それぞれの試薬専用となっているので、いちいち供給の度に洗浄する必要がなく、洗浄のための時間、洗浄液をなくすことができる。また切替バルブのメンテナンスもない。

【0044】図6に本発明の他の実施例を示す。図6は別の実施例の試薬供給部を示した図である。この場合、試薬容器52の底部に直接マイクロポンプ54が付属している。マイクロポンプの駆動信号は試薬容器52が試薬ホルダー53に挿入された時点で試薬容器52の外面にある信号コネクタ523と試薬ホルダー53の側面に設けられた信号コネクタ532が接触するようになっている。信号コネクタ532は、マイクロポンプ制御部58に接続されている。また信号コネクタ523の一部には試薬の種類の情報も記録されており、接触することで判断部57に試薬の種類を設定するようになっている。試薬ホルダー53の下部にはマイクロポンプからの試薬の吐出を遮らないように比較的大きな切欠部533が設

けられている。

【0045】信号コネクタ532より読み込んだ試薬容器内の試薬種類情報は予め判断部57で記録されており、それに応じて指定の試薬ボトルを反応容器直上に移動させる。マイクロポンプ制御部58の動作信号で試薬容器52付属のマイクロポンプ54が動作を開始し、試薬容器52内の試薬を直接反応容器41内に吐出する。

【0046】本実施例では、試薬ホルダー等装置本体部に試薬が触れる部分がないため、試薬相互の汚染は全くない。また試薬容器内の試薬はマイクロポンプ58を満たしている分まで無駄なく利用することができる。

【0047】以上試薬容器52および試薬ホルダー53の駆動は下部に設けられた試薬ホルダー回転駆動機構55で行われているが、上部に駆動機構を設け、試薬ホルダーをつり下げた状態に保持して行っても良い。また試薬容器52の移動は、回転のみならず平行移動して行っても良い。同様に反応容器の移動についても本実施例では回転移動のみを開示しているが、試薬供給位置に順次異なる反応容器を配置させるという観点から、当然ながら平行移動させても良い。

【0048】また本実施例では、試薬供給部として2箇所設けているが、当然ながら1箇所でも良い。また添加する試薬の種類に応じて3個所以上設けても良い。本発明の試薬供給部は、従来と比較すると十分簡素な系で構成可能なため、容易に3個所以上の試薬供給部を持たせることが可能である。

【0049】

【発明の効果】本発明により、試薬を無駄にせず、洗浄液をほとんど必要とせず、また定期的な分解洗浄も必要とせず、試薬供給量の変更が容易な簡素な試薬供給機構を備えた化学分析装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の化学分析装置の構成図である。

【図2】 本発明の試薬供給部の構成図である。

【図3】 本発明の試薬供給部を上方から見た図である。

【図4】 本発明の試薬供給部に設けられた膜形ポンプに関する説明図である。

【図5】 本発明の試薬供給部に設けられた歯車ポンプに関する説明図である。

【図6】 別の実施例の試薬供給部の構成図である。

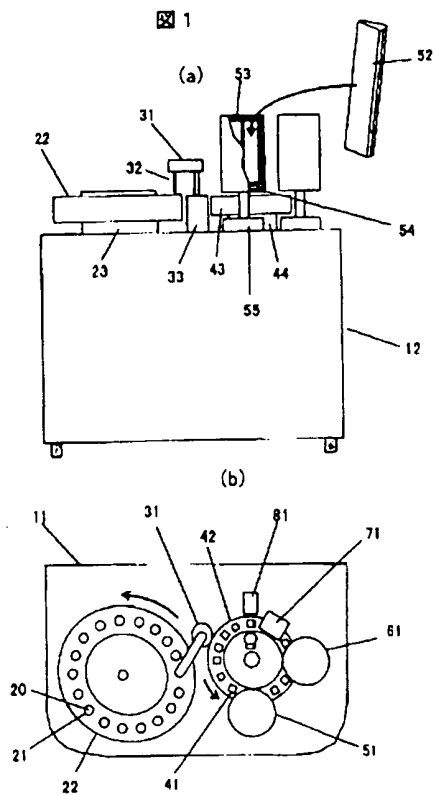
【図7】 本発明の別の試薬容器の形状を示す説明図である。

【符号の説明】

11…装置本体上面部、12…装置本体正面部、21…試験管、22…サンプルホルダー、23…回転駆動機構、31…サンプルピペット、32…ノズル、33…3次元駆動機構、41…反応容器、42…反応ディスク、43…恒温槽、44…反応ディスク回転駆動機構、51…第1の試薬供給部、52…試薬容器、53…試薬ホルダー、54…マイクロポンプ、55…試

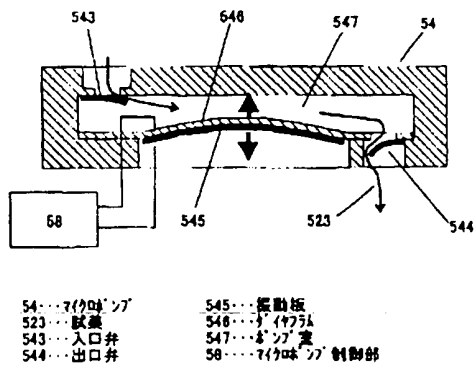
薬ホルダー回転駆動機構、56...中心軸、57...判断部、58...マイクロポンプ制御部、522...磁気部、531...磁気リーダー、533...切欠部、541...吸入孔、542...吐出孔、61...第2の試薬供給部、71...反応容器洗浄機構、81...分光計測

【図1】



【図4】

図4

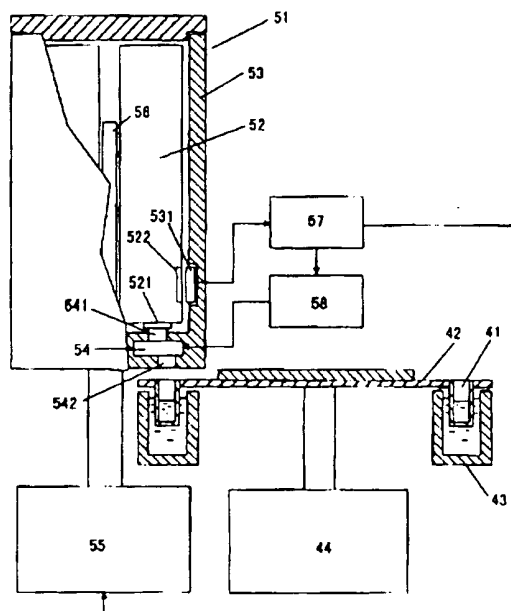


54...マイクロポンプ
523...試薬
543...入口弁
544...出口弁
545...駆動板
546...マイクロポンプ
547...ポンプ室
58...マイクロポンプ制御部

部、91...第1試薬とマイクロポンプ機構、92...第2試薬とマイクロポンプ機構、523...信号コネクタ、532...信号コネクタ、524...突起、543...窪み、547...ポンプ室、548...歯車、549...試薬保持室。

【図2】

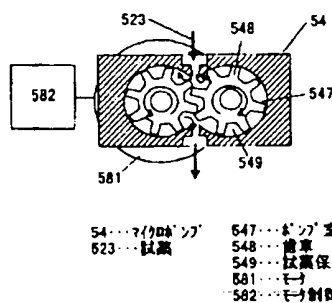
図2



41...反応容器
42...反応容器
43...恒温槽
44...反応容器回転駆動機構
51...第1の試薬供給部
52...試薬容器
53...試薬容器
54...マイクロポンプ
55...試薬容器回転駆動機構
56...中心軸
57...判断部
58...マイクロポンプ制御部
521...接続孔
522...磁気部
531...磁気リーダー
541...吸入孔
542...吐出孔

【図5】

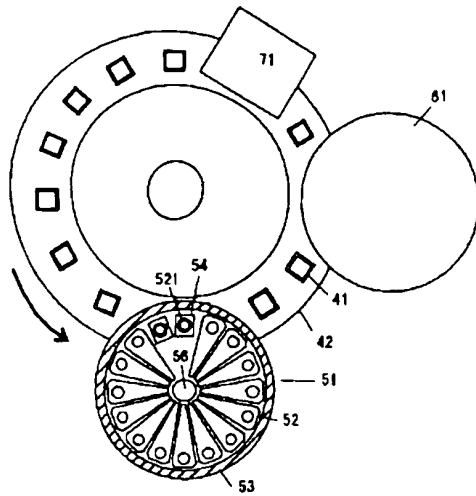
図5



54...マイクロポンプ
523...試薬
547...ポンプ室
548...歯車
549...試薬保持室
581...マイクロポンプ制御部

【図3】

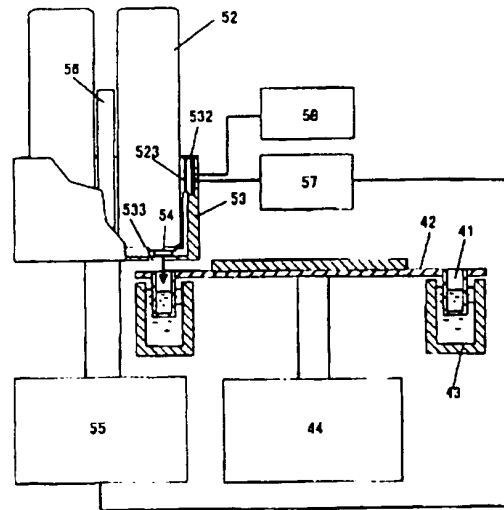
図3



- | | |
|---------------|---------------|
| 41...反応容器 | 54...マウント |
| 42...反応炉 | 56...中心軸 |
| 51...第1の試験供給部 | 61...第2の試験供給部 |
| 52...試験容器 | 521...接続孔 |
| 53...試験室 | 71...反応容器洗浄機構 |

【図6】

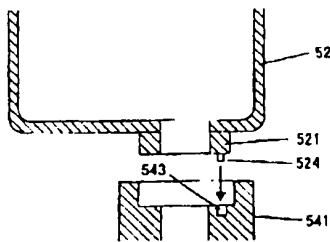
図6



- | | |
|----------------|--------------|
| 41...反応容器 | 54...マウント |
| 42...反応炉 | 55...試験室回転機構 |
| 43...恒温槽 | 56...中心軸 |
| 44...反応炉回転駆動機構 | 57...制御部 |
| 61...第1の試験供給部 | 58...マウント制御部 |
| 52...試験容器 | 521...信号線 |
| 53...試験室 | 532...信号線 |

【図7】

図7



- | |
|-----------|
| 52...試験容器 |
| 521...接続孔 |
| 524...突起 |
| 541...受入孔 |
| 543...覆み |

フロントページの続き

(72)発明者 寺山 孝男
茨城県ひたちなか市市毛882番地 株式会
社日立製作所計測器事業部内

(72)発明者 野村 靖
茨城県ひたちなか市市毛882番地 株式会
社日立製作所計測器事業部内

(72)発明者 三巻 弘

茨城県ひたちなか市市毛882番地 株式会
社日立製作所計測器事業部内

